



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 198 58 305 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 26 B 19/00**

②① Aktenzeichen: 198 58 305.2-16  
②② Anmeldetag: 17. 12. 1998  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 4. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Dürr Systems GmbH, 70435 Stuttgart, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER  
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Wieland, Dietmar, 70180 Stuttgart, DE; Kaiser,  
Joachim, 71665 Vaihingen, DE; Zurich, Helmuth,  
48607 Ochtrup, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 44 36 018 A1

⑤④ **Heißlufttrockner für eine Beschichtungsanlage**

⑤⑦ Um einen Heißlufttrockner für eine Beschichtungsanlage, insbesondere für eine Beschichtungsanlage für Fahrzeugkarosserien, welcher einen Trocknernutzraum zur Aufnahme zu trocknender Gegenstände, mindestens einen Luftzuführkanal, der von dem Trocknernutzraum zu-  
zuführender Trocknerluft durchströmbar ist, und eine zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftzuführkanal angeordnete Trennwand umfaßt, zu schaffen, der eine bessere Zugänglichkeit des Luftzuführkanals zur Wartung von Filtern und für Reinigungszwecke aufweist, wird vorgeschlagen, daß mindestens ein Bereich der Trennwand von einer Betriebsstellung, in welcher der Bereich der Trennwand einen Zugang zum Innenraum des Luftzuführkanals von dem Trocknernutzraum aus verschließt, in eine Wartungsstellung, in welcher der Bereich der Trennwand den Zugang zu dem Innenraum des Luftzuführkanals von dem Trocknernutzraum aus freigibt, verschiebbar ist.

DE 198 58 305 C 1

DE 198 58 305 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Heißlufttrockner für eine Beschichtungsanlage, insbesondere für eine Beschichtungsanlage für Fahrzeugkarosserien, welcher einen Trocknernutzraum zur Aufnahme zu trocknender Gegenstände, mindestens einen Luftzuführkanal, der von dem Trocknernutzraum zuzuführender Trocknerzuluft durchströmbar ist, und eine zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftzuführkanal angeordnete Trennwand umfaßt.

Ein solcher Heißlufttrockner ist beispielsweise aus der DE 44 36 018 A1 bekannt.

In einem solchen Heißlufttrockner werden die beschichteten und zu trocknenden Gegenstände, insbesondere Fahrzeugkarosserien, in dem Trocknernutzraum durch Konvektion auf eine Temperatur im Bereich von ungefähr 60°C bis 200°C erwärmt, indem die zu trocknenden Gegenstände mittels Luftzuführdüsen oder anderer Luftleitmittel mit erwärmter Trocknerzuluft beaufschlagt werden, welche dem Trocknernutzraum aus dem Luftzuführkanal zugeführt wird.

Um eine unerwünschte Ablagerung von Schmutzpartikeln auf den zu trocknenden Gegenständen zu vermeiden, ist eine Filterung der Trocknerluft vor deren Eintritt in den Trocknernutzraum notwendig. Hierzu werden Filter in Strömungsrichtung der Trocknerzuluft vor den Düsen oder anderen Luftleitmitteln angeordnet.

Um einen Eintrag von Schmutz in den Trocknernutzraum zuverlässig zu vermeiden, müssen die Filter regelmäßig ausgetauscht und der zwischen den Filtern und der Trennwand zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftzuführkanal ausgebildete Reinluftbereich des Luftzuführkanals gereinigt werden.

Um einen Austausch der Filter und eine Reinigung des Reinluftbereiches zu ermöglichen, ist es bekannt, in der zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftzuführkanal angeordneten Trennwand eine Vielzahl von mittels Wartungsdeckeln verschließbarer Wartungsöffnungen vorzusehen, welche bei abgenommenem oder in eine Öffnungsstellung geklapptem Wartungsdeckel einen Zugang zum Innenraum des Luftzuführkanals von dem Trocknernutzraum aus ermöglichen. Hierbei ist von Nachteil, daß eine große Anzahl von solchen Wartungsöffnungen benötigt wird, um alle Filter wechseln und alle Begrenzungswände des Reinluftbereiches reinigen zu können. Ferner sind seitliche Randbereiche der Wartungsdeckel sowie Spalte zwischen den Wartungsdeckeln und an die Wartungsdeckel angrenzenden Bereichen der Trennwand schlecht zugänglich, so daß die Reinigung der dem Trocknernutzraum zugewandten Seite der Trennwand aufwendig ist.

Ferner ist es bekannt, einen in Strömungsrichtung der Trocknerzuluft vor den Filtern angeordneten Bereich des Luftzuführkanals als begehbaren Druckkanal auszubilden, der durch Zugangstüren von einer Wartungsperson zur Durchführung von Wartungs- und Reinigungsarbeiten betreten werden kann. Hierbei ist von Nachteil, daß der Druckkanal breiter ausgeführt werden muß, als es für die Luftführung erforderlich wäre, da er einer Wartungsperson ausreichenden Raum und Bewegungsfreiheit bieten muß. Die zum Betreten des Druckkanals erforderlichen Zugangstüren erhöhen den konstruktiven Aufwand für den Heißlufttrockner. Ferner ist von einem begehbaren Druckkanal aus der zwischen den Filtern und der Trennwand ausgebildete Reinluftbereich nur dann zugänglich, wenn die Filter ausgebaut werden. Ohne einen Ausbau der Filter ist eine Reinigung des Reinluftbereiches von dem begehbaren Druckkanal aus nicht möglich. Ferner ist es im allgemeinen erforderlich, außer den im Betriebszustand des Heißlufttrockners durch die Filter verschlossenen Filteröffnungen zusätzliche Öffnungen

in der Filterwand vorzusehen, um eine ausreichende Zugänglichkeit des in Strömungsrichtung der Trocknerzuluft hinter der Filterwand liegenden Reinluftbereiches zur Reinigung zu gewährleisten.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Heißlufttrockner der eingangs genannten Art zu schaffen, der eine bessere Zugänglichkeit des Luftzuführkanals zur Wartung von Filtern und für Reinigungszwecke aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einem Heißlufttrockner mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens ein Bereich der Trennwand von einer Betriebsstellung, in welcher der Bereich der Trennwand einen Zugang zum Innenraum des Luftzuführkanals von dem Trocknernutzraum aus verschließt, in eine Wartungsstellung, in welcher der Bereich der Trennwand den Zugang zu dem Innenraum des Luftzuführkanals von dem Trocknernutzraum aus freigibt, verschiebbar ist.

Das erfindungsgemäße Konzept erlaubt einen Zugang zum Innenraum des Luftzuführkanals von dem Trocknernutzraum aus, so daß die Notwendigkeit entfällt, einen begehbaren Druckkanal vorzusehen. Dadurch kann der Heißlufttrockner, typischerweise um ungefähr 50 cm, schmaler ausgeführt werden.

Ferner entfällt bei dem erfindungsgemäßen Konzept die Notwendigkeit, durch Wartungsdeckel verschlossene Wartungsöffnungen in der Trennwand vorzusehen, da ein Bereich der Trennwand als Ganzes so verschiebbar ist, daß ein Zugang zum Innenraum des Luftzuführkanals von dem Trocknernutzraum aus möglich ist. Damit entfallen auch die schlecht zugänglichen Flächen im Bereich des Randes dieser Wartungsdeckel, so daß die dem Trocknernutzraum zugewandte Seite der Trennwand glatter und besser reinigbar ist.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Heißlufttrockners ist vorgesehen, daß der verschiebbare Wandbereich im wesentlichen geradlinig von der Betriebsstellung in die Wartungsstellung verschiebbar ist.

Günstig ist es, wenn der verschiebbare Wandbereich aus der Betriebsstellung in den Trocknernutzraum hinein verschiebbar ist. Dadurch ergibt sich zwischen dem verschiebbaren Wandbereich in der Wartungsstellung einerseits und nicht verschobenen Bereichen der Trennwand oder weiteren Begrenzungswänden des Trocknernutzraums andererseits ein zum Filterwechsel und zur Reinigung des Luftzuführkanals gut zugänglicher Zwischengang, in dem eine Wartungsperson mit ausreichender Bewegungsfreiheit arbeiten kann.

Ist der Trocknernutzraum in Form eines Tunnels mit einer Längsrichtung, welche im allgemeinen einer Förderrichtung der zu trocknenden Gegenstände durch den Trocknernutzraum entspricht, ausgebildet, so kann der verschiebbare Wandbereich im wesentlichen parallel zu der Längsrichtung des Trocknernutzraums von der Betriebsstellung in die Wartungsstellung verschiebbar sein.

Bevorzugt ist jedoch eine Ausgestaltung des Heißlufttrockners, bei der der verschiebbare Wandbereich quer, vorzugsweise im wesentlichen senkrecht, zu der Längsrichtung des Trocknernutzraums von der Betriebsstellung in die Wartungsstellung verschiebbar ist. Eine solche Verschiebung quer zu der Längsrichtung des Trocknernutzraums ist konstruktiv besonders einfach zu realisieren.

Erfolgt die Verschiebung im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung des Trocknernutzraums, so wird die Breite des sich zwischen dem verschiebbaren Wandbereich in der Wartungsstellung einerseits und nicht verschobenen Bereichen der Trennwand oder weiteren Begrenzungswänden des Trocknernutzraums andererseits ergebenden Zwischengangs bei vorgegebenem Verschiebungsweg besonders

groß.

Um eine wohl definierte Bewegung des verschiebbaren Wandbereichs von der Betriebsstellung in die Wartungsstellung und zurück zu ermöglichen, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß der verschiebbare Wandbereich an einer Führungseinrichtung verschieblich geführt ist.

Günstig ist es, wenn der verschiebbare Wandbereich in der Betriebsstellung und in der Wartungsstellung an der Führungseinrichtung gehalten ist. In diesem Fall kann darauf verzichtet werden, neben der Führungseinrichtung eine zusätzliche Halteeinrichtung für den verschiebbaren Wandbereich vorzusehen.

Ein einfacher konstruktiver Aufbau des Heißlufttrockners wird erreicht, wenn die Führungseinrichtung als Teleskop-Führungseinrichtung ausgebildet ist.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Führungseinrichtung ein stationäres Element und ein an dem stationären Element verschieblich geführtes bewegliches Element umfaßt.

Grundsätzlich können hierbei das stationäre Element und das bewegliche Element als Profile mit beliebigem Querschnitt ausgebildet sein.

Bevorzugt sind jedoch das stationäre Element und das bewegliche Element im wesentlichen rohrförmig ausgebildet, wobei die Form eines Rohres mit kreisförmigem Querschnitt besonders bevorzugt wird, da sich erwiesen hat, daß bei kreisrohrförmiger Ausgestaltung dieser Elemente das bewegliche Element auch nach häufigem Aufheizen auf die Betriebstemperatur des Heißlufttrockners und anschließendem Abkühlen leicht an dem stationären Element verschieblich bleibt.

Zur Art der verschieblichen Führung des beweglichen Elements an dem stationären Element wurden bislang noch keine näheren Angaben gemacht.

Um das bewegliche Element mit möglichst geringem Kraftaufwand relativ zu dem stationären Element verschieben zu können, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß das bewegliche Element mittels mindestens einer Führungsrolle an dem stationären Element geführt ist. Eine solche Führungsrolle kann insbesondere ein Kugellager zur drehbaren Lagerung der Führungsrolle umfassen.

Umfaßt die Führungseinrichtung vorteilhafterweise mindestens eine Tragrolle, auf welcher das bewegliche Element aufliegt, so kann mittels dieser Tragrolle das Gewicht des beweglichen Elements und des daran angeordneten verschiebbaren Wandbereichs von dem stationären Element der Führungseinrichtung aufgenommen werden. Auch die Tragrolle kann vorzugsweise ein Kugellager zur drehbaren Lagerung der Tragrolle umfassen.

Ist ferner vorteilhafterweise vorgesehen, daß die Führungseinrichtung mindestens eine Stützrolle umfaßt, mittels derer das bewegliche Element sich an dem stationären Element abstützt, so kann hierdurch ein auf das bewegliche Element wirkendes Drehmoment kompensiert werden. Auch die Stützrolle kann vorzugsweise ein Kugellager zur drehbaren Lagerung der Stützrolle umfassen.

Grundsätzlich ist es möglich, daß das bewegliche Element an der Außenseite des stationären Elements der Führungseinrichtung verschieblich geführt ist.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß das bewegliche Element in dem stationären Element verschieblich geführt ist.

Ferner ist es günstig, wenn die Führungseinrichtung in der Betriebsstellung des verschiebbaren Wandbereichs außerhalb des Trocknernutzraums angeordnet ist. Dadurch wird vermieden, daß während des Betriebs des Heißlufttrockners Schmutzpartikel von der Führungseinrichtung auf die zu trocknenden Gegenstände gelangen können.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Führungseinrichtung an einem außerhalb des Trocknernutzraums angeordneten Haltepunkt, vorzugsweise an einer Außenwand des Heißlufttrockners, festgelegt ist.

Ferner ist es von Vorteil, wenn der verschiebbare Wandbereich mindestens eine Luftzuführdüse umfaßt. Nach Verschieben des Wandbereichs in die Wartungsstellung ist diese Luftzuführdüse sowohl eintritts- als auch austrittsseitig zu einer Reinigung zugänglich. Außerdem kann die dem Luftzuführkanal zugewandte Seite der Trennwand im Bereich des Eintritts der Trocknerzuluft in die Luftzuführdüse einfach gereinigt werden.

Grundsätzlich kann vorgesehen sein, daß der verschiebbare Wandbereich die gesamte Trennwand zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftzuführkanal umfaßt.

Da der Trocknernutzraum jedoch üblicherweise eine große Längserstreckung aufweist, wird die Trennwand vorzugsweise in mehrere verschiebbare Wandbereiche unterteilt, welche in der Längsrichtung des Trocknernutzraums aufeinanderfolgen.

Ferner ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß jeder dieser verschiebbaren Wandbereiche sich über die gesamte Höhe der Trennwand zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftzuführkanal erstreckt. Dadurch wird das Auftreten von Spalten zwischen voneinander verschiebbaren Wandbereichen oder zwischen einem verschiebbaren Wandbereich und einem nicht verschiebbaren Wandbereich der Trennwand vermieden, was von Vorteil ist, da solche Spalte schlecht zu reinigen sind und überdies abgedichtet werden müssen, um einen Durchtritt von Trocknerzuluft durch diese Spalte aus dem Luftzuführkanal in den Trocknernutzraum zu verhindern.

Umfaßt der Heißlufttrockner zusätzlich zu dem Luftzuführkanal mindestens einen Luftabführkanal, der von aus dem Trocknernutzraum abzuführender Trocknerabluft durchströmbar ist, so ist es ferner günstig, wenn der verschiebbare Wandbereich einen Bereich einer zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftabführkanal angeordneten Trennwand umfaßt. Nach Verschieben des verschiebbaren Wandbereichs in die Wartungsstellung ist dann nicht nur der Innenraum des Luftzuführkanals, sondern zusätzlich auch der Innenraum des Luftabführkanals für Wartungs- und Reinigungszwecke zugänglich.

Um zusätzliche Spalte in der Trennwand zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftabführkanal zu vermeiden, ist in diesem Fall vorteilhafterweise vorgesehen, daß der verschiebbare Wandbereich sich über die gesamte Höhe der Trennwand zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftabführkanal erstreckt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Heißlufttrockner mit einem Trocknernutzraum und einem Luftzuführkanal, wobei sich ein verschiebbarer Wandbereich einer Trennwand zwischen dem Trocknernutzraum und dem Luftzuführkanal in einer Betriebsstellung befindet;

Fig. 2 einen der Fig. 1 entsprechenden Querschnitt durch den Heißlufttrockner, wobei sich der verschiebbare Wandbereich in einer Wartungsstellung befindet;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Heißlufttrockner aus den Fig. 1 und 2 längs einer Förderrichtung;

Fig. 4 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Führungselements des verschiebbaren Wandbereichs des Heißlufttrockners aus den Fig. 1 bis 3;

Fig. 5 einen Querschnitt durch das Führungselement aus Fig. 4 längs der Linie 5-5 in Fig. 4; und

Fig. 6 einen Querschnitt durch das Führungselement aus Fig. 4 längs der Linie 6-6 in Fig. 4.

Gleiche oder einander funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Ein in den Fig. 1 bis 3 dargestellter, als Ganzes mit 100 bezeichneter Heißlufttrockner umfaßt eine im wesentlichen quaderförmige Trocknerkabine 102, welche einen Boden 104, eine Decke 106 und zwei vertikale, sich längs einer Förderrichtung 108 erstreckende seitliche Außenwände 110 aufweist.

Die Trocknerkabine 102 ist im wesentlichen symmetrisch zu ihrer Mittelebene 114 aufgebaut.

Den zentralen Bereich des Innenraums der Trocknerkabine 102 bildet ein tunnelförmiger Trocknernutzraum 116, welcher sich in der Förderrichtung 108 erstreckt.

Mittels einer am Hoden des Trocknernutzraums 116 angeordneten Fördereinrichtung 118, beispielsweise einem Tragkettenförderer, können lackierte und zu trocknende Gegenstände, beispielsweise Fahrzeugkarosserien 120, von außerhalb des Heißlufttrockners 100 in den Trocknernutzraum 116 eingebracht, längs der Förderrichtung 108 durch den Trocknernutzraum 116 transportiert und am Ende des Heißlufttrockners 100 aus demselben ausgebracht werden.

Beiderseits des Trocknernutzraums 116 ist jeweils eine Reingasrohrleitung 122 angeordnet, welche sich parallel zu der Förderrichtung 108 erstreckt und über Stützen 124 an dem Boden 104 der Trocknerkabine 102 abstützt.

Beide Reingasrohrleitungen 122 sind jeweils in einer sich parallel zur Förderrichtung 108 erstreckenden Aufheizkammer 126 angeordnet, welche durch eine Aufheizkammer-Trennwand 128 von dem Trocknernutzraum 116 getrennt ist. Dabei weist jede der Aufheizkammer-Trennwände 128 einen vertikalen unteren Abschnitt 130 und einen von der Mittelebene 114 weg geneigten oberen Abschnitt 132 auf, so daß sich die Aufheizkammer-Trennwand 128 der jeweiligen Reingasrohrleitung 122 möglichst gut anschmiegt und zwischen der Außenwand der jeweiligen Reingasrohrleitung 122 und der derselben zugewandten Seite der zugehörigen Aufheizkammer-Trennwand 128 ein schmaler Spalt 134 ausgebildet ist.

Nach oben ist jede der Aufheizkammern 126 durch den horizontal ausgerichteten Boden 136 eines sich ebenfalls parallel zur Förderrichtung 108 erstreckenden Luftabfuhrkanals 138 begrenzt.

Jeder der Luftabfuhrkanäle 138 weist einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf und ist nach außen hin durch jeweils eine der Außenwände 110 und nach oben durch jeweils eine Deckenwand 140 begrenzt.

Von dem Trocknernutzraum 116 ist der Innenraum jedes Luftabfuhrkanals 138 im Betriebszustand des Heißlufttrockners 100 durch jeweils eine Trennwand 146 getrennt, welche im Betriebszustand eine seitliche Begrenzung des Trocknernutzraumes 116 bildet.

Jede dieser Trennwände 146 setzt sich aus mehreren in der Förderrichtung 108 aufeinanderfolgenden verschiebbaren Wandbereichen 144 zusammen, von denen in Fig. 3 beiderseits der Mittelebene 114 jeweils zwei dargestellt sind. Jeder dieser verschiebbaren Wandbereiche 144 erstreckt sich längs der Förderrichtung 108 über eine Länge von ungefähr 5 Metern.

Ferner umfaßt jeder der Wandbereiche 144 jeweils einen vertikalen unteren Abschnitt 142, welcher im Betriebszustand des Heißlufttrockners 100 den Innenraum des jeweils angrenzenden Luftabfuhrkanals 138 gegenüber dem Trocknernutzraum 116 verschließt.

Zwischen einem unteren Rand 148 des unteren Abschnitts 142 jedes der verschiebbaren Wandbereiche 144

und dem oberen Rand 150 der jeweils benachbarten Aufheizkammer-Trennwand 128 sind Eintrittsöffnungen 152 ausgebildet, welche einen Eintritt von Luft aus dem Trocknernutzraum 116 in die jeweilige Aufheizkammer 126 ermöglichen. Ferner sind in jedem der Böden 136 der Luftabfuhrkanäle 138 Austrittsöffnungen 154 ausgebildet, welche einen Austritt von Luft aus der jeweiligen Aufheizkammer 126 in den zugeordneten Luftabfuhrkanal 138 ermöglichen.

Zwischen den Eintrittsöffnungen 152 und den Austrittsöffnungen 154 jeder der Aufheizkammern 126 ist jeweils eine Umlenkwand 156 angeordnet, welche sich von der Außenwand der Reingasrohrleitung 122 bis zu dem Boden 136 erstreckt und verhindert, daß durch die Eintrittsöffnungen 152 in die Aufheizkammer 126 gelangte Luft auf direktem Wege zu den Austrittsöffnungen 154 strömen kann.

Ferner sind in jeder der Aufheizkammern 126 Luftleitbleche 158 und 160 angeordnet, welche in die Aufheizkammer 126 eintretende Luft von Eckbereichen der Aufheizkammer 126 fernhalten.

Oberhalb jedes der Luftabfuhrkanäle 138 ist jeweils ein Luftzufuhrkanal 162 angeordnet, welcher sich ebenfalls parallel zur Förderrichtung 108 erstreckt.

Jeder der Luftzufuhrkanäle 162 weist einen unteren Abschnitt 164 mit einem im wesentlichen trapezförmigen Querschnitt, der sich nach oben hin erweitert, und einen oberen Abschnitt 166 mit einem im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf.

Der untere Abschnitt 164 jedes der Luftzufuhrkanäle 162 ist im Betriebszustand des Heißlufttrockners 100 von dem Trocknernutzraum 116 durch eine der Trennwände 146, und zwar durch zu der Mittelebene 114 der Trocknerkabine 102 hin geneigte obere Abschnitte 168 der verschiebbaren Wandbereiche 144 dieser Trennwand 146, getrennt. Jeder der oberen Abschnitte 168 der verschiebbaren Bereiche 144 weist mehrere Luftzufuhrdüsen 170 auf, deren Düsenachsen im in Fig. 1 dargestellten Betriebszustand des Heißlufttrockners 100 auf die zu trocknende Fahrzeugkarosserie 120 gerichtet sind.

Jeder der verschiebbaren Wandbereiche 144 ist mittels mehrerer, beispielsweise zweier in der Förderrichtung 108 voneinander beabstandeter Teleskop-Führungseinrichtungen 172 an einer der Außenwände 110 der Trocknerkabine 102 gehalten und senkrecht zu der Förderrichtung 108 aus der in Fig. 1 dargestellten Betriebsstellung in eine in Fig. 2 (für den linken verschiebbaren Bereich) dargestellte Wartungsstellung verschiebbar.

Alle Teleskop-Führungseinrichtungen 172 weisen denselben Aufbau auf, der aus den Fig. 4 bis 6 ersichtlich ist.

Jede der Teleskop-Führungseinrichtungen 172 umfaßt ein Außenrohr 174 mit kreisförmigem Querschnitt, dessen Achse 176 horizontal und senkrecht zur Förderrichtung 108 ausgerichtet ist und dessen eines Ende, beispielsweise durch eine Schweißverbindung, an einer Innenseite einer der Außenwände 110 festgelegt ist.

An dem der Außenwand 110 abgewandten offenen Ende des Außenrohrs 174 ist ein radial nach außen abstehender ringförmiger Flansch 178 angeordnet, von dessen der Außenwand 110 abgewandter Stirnfläche 180 drei Lagerböcke 182, 184 und 186 in axialer Richtung vorspringen.

Der Lagerbock 182 ist nahe der tiefsten Stelle des Flansches 178 angeordnet und umfaßt zwei parallel zueinander ausgerichtete Haltetaschen 188 mit jeweils einer Durchgangsbohrung, wobei die Durchgangsbohrungen der beiden Haltetaschen 188 miteinander fluchten.

Durch beide Durchgangsbohrungen ist ein zylindrischer Lagerzapfen 192 gesteckt, welcher durch in Umfangsnuten des Lagerzapfens 192 eingreifende Klemmringe 194 gegen ein Herausfallen aus den Durchgangsbohrungen gesichert

ist.

Auf dem Lagerzapfen **192** ist zwischen den Haltelaschen **188** mittels eines Kugellagers **196** ein Tragrings **198** um die horizontale Achse **200** des Lagerzapfens **192** drehbar gelagert.

Die äußere Umfangsfläche des Tragrings **198** bildet eine im wesentlichen zylindrische Tragfläche **202**.

Die beiden weiteren Lagerböcke **184** und **186** an dem Flansch **178** sind in einem Winkelabstand von jeweils  $90^\circ$  von dem Lagerbock **182** bezüglich der Achse **176** des Außenrohrs **174** angeordnet.

Jeder der Lagerböcke **184**, **186** umfaßt jeweils zwei parallel zueinander ausgerichtete Haltelaschen **204** mit paarweise miteinander fluchtenden Durchgangsbohrungen, durch welche jeweils ein Lagerzapfen **206** mit vertikal ausgerichteter Achse **208** gesteckt und mittels in Umfangsnuten des Lagerzapfens **206** eingreifenden Klemmrings **210** gegen ein Herausfallen aus den Durchgangsbohrungen gesichert ist.

Auf jedem der Lagerzapfen **206** ist zwischen den jeweiligen Haltelaschen **204** mittels eines Kugellagers **212** ein Führungsring **214** um die vertikale Achse **208** des Lagerzapfens **206** drehbar gelagert.

Die äußere Umfangsfläche jedes der Führungsringe **214**, welche einen kleineren Durchmesser als der Tragrings **198** aufweisen, bildet eine zylindrische Führungsfläche **216**.

Ein einen kleineren Durchmesser als das Außenrohr **174** aufweisendes Innenrohr **218** mit ebenfalls kreisförmigen Querschnitt ist in der in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Betriebsstellung des verschiebbaren Wandbereichs **144** in das Außenrohr **174** eingeschoben.

Ein der Außenwand **110** zugewandtes Ende des Innenrohrs **218** ist geschlossen und trägt auf seiner der Außenwand **110** zugewandten Stirnfläche **220** einen von der Stirnfläche **220** in axialer Richtung zu der Außenwand **110** hin vorspringenden Lagerbock **222**.

Wie aus Fig. 5 zu ersehen ist, ist der Lagerbock **222** nahe der höchsten Stelle des Querschnitts des Innenrohr **218** angeordnet und umfaßt zwei parallel zueinander ausgerichtete Haltelaschen **224**, welche mit miteinander fluchtenden Durchgangsbohrungen versehen sind. Durch die Durchgangsbohrungen ist ein zylindrischer Lagerzapfen **228** gesteckt, welcher mittels in Umfangsnuten des Lagerzapfens **228** eingreifende Klemmrings **230** gegen ein Herausfallen aus den Durchgangsbohrungen gesichert ist.

Auf dem Lagerzapfen **228** ist zwischen den Haltelaschen **224** mittels eines Kugellagers **232** ein Stützring **234** drehbar um die horizontale Achse **236** des Lagerzapfens **228** gelagert.

Die äußere Umfangsfläche des Stützrings **234** bildet eine zylindrische Stützfläche **238**.

Ferner ist das Innenrohr **218** an seinem der Außenwand **110** zugewandten Ende mit einem radial nach unten vorspringenden Anschlag **240** versehen (Fig. 4).

An seinem der Außenwand **110** abgewandten Ende ist das Innenrohr **218** unter einem Winkel angeschragt, welche der gewünschten Neigung des oberen Abschnitts **168** des verschiebbaren Wandbereichs **144** entspricht, und mittels einer Halteplatte **242** verschlossen.

An der Halteplatte **242** ist mittels (nicht dargestellter) geeigneter Befestigungsmittel, beispielsweise mittels Schrauben, der obere Abschnitt **168** des verschiebbaren Wandbereichs **144** festgelegt.

Wie aus den Fig. 4 bis 6 zu ersehen ist, liegt das Innenrohr **218** mit seiner Mantelfläche auf der Tragfläche **202** des Tragrings **198** auf, so daß das Außenrohr **174** über den Lagerbock **182** das Gewicht des Innenrohr **218** und des daran festgelegten verschiebbaren Wandbereichs **144** aufnimmt.

Ferner stützt sich das Innenrohr **218** mit der Stützfläche

**238** des Stützrings **234** an der Innenwand des Außenrohrs **174** ab, so daß das von dem Gewicht des verschiebbaren Wandbereichs **144** herrührende Drehmoment kompensiert wird.

Schließlich liegt die Außenwand des Innenrohrs **218** an den Führungsflächen **216** der Führungsringe **214** an, so daß das Innenrohr **218** in dem Außenrohr **174** seitlich geführt und längs seiner Achse **244**, welche parallel zu der Achse **176** des Außenrohrs **174**, jedoch etwas höher als dieselbe, verläuft, verschieblich ist.

In der in den Fig. 4 bis 6 und in Fig. 1 dargestellten Betriebsstellung des verschiebbaren Wandbereichs **144** ist das Innenrohr **218** so weit in das Außenrohr **174** eingeschoben, daß der verschiebbare Wandbereich **144** an dem Boden **136** und an der Deckenwand **140** des von diesem Wandbereich verschlossenen Luftabführkanals **138** anliegt.

In dieser Betriebsstellung ist der verschiebbare Wandbereich **144** mittels (nicht dargestellter) am unteren Abschnitt **142** des verschiebbaren Wandbereichs **144** angeordneter Schnellverriegelungselemente verriegelbar.

Diese Schnellverriegelungselemente sind beispielsweise als im wesentlichen zylindrische Verriegelungsbolzen mit einer in radialer Richtung abstehenden Verriegelungslasche ausgebildet, welche drehbar an dem unteren Abschnitt **142** des verschiebbaren Wandbereichs **144** gelagert sind und zwischen einer Verriegelungsstellung und einer Freigabestellung um beispielsweise  $90^\circ$  drehbar sind.

Dabei hintergreifen die Verriegelungslaschen der Schnellverriegelungselemente in der Verriegelungsstellung mit denselben zusammenwirkende Riegelaschen an dem Boden **136** des Luftabführkanals **138**, so daß in dieser Verriegelungsstellung der verschiebbare Wandbereich **144** nicht von dem Boden **136** weg in den Trocknernutzraum **116** hinein bewegt werden kann.

In der Freigabestellung hingegen hintergreifen die Verriegelungslaschen der Schnellverriegelungselemente die Riegelaschen an dem Boden **136** nicht, so daß eine Bewegung des verschiebbaren Wandbereichs **144** von dem Boden **136** weg in den Trocknernutzraum **116** hinein möglich ist.

Sind diese Schnellverriegelungselemente in ihre jeweiligen Freigabestellungen gebracht, so kann das Innenrohr **218** in axialer Richtung aus dem Außenrohr **174** heraus bewegt werden, wobei der Stützring **234** an der Innenwand des Außenrohrs **174** und der Tragrings **198** sowie die Führungsringe **214** an der Außenwand des Innenrohrs **218** abrollen. Das Innenrohr **218** kann aus dem Außenrohr **174** herausgezogen werden, bis der Anschlag **240** an dem Lagerbock **182** anschlägt, welcher ein Stück weit in die Mündungsöffnung des Außenrohrs **174** hineinragt. Durch dieses Anschlagen wird verhindert, daß das Innenrohr **218** vollständig aus dem Außenrohr **174** herausgezogen wird.

Ist das Innenrohr **218** bis zum Anschlag aus dem Außenrohr **174** herausgezogen, so befindet sich der verschiebbare Wandbereich **144** in der in Fig. 2 dargestellten Wartungsstellung, in welcher der Innenraum des Luftzuführkanals **162** und der Innenraum des Luftabführkanals **138** von dem Trocknernutzraum **116** aus für eine Wartungsperson **246** zugänglich sind.

Ferner ergibt sich in der Wartungsstellung des verschiebbaren Wandbereichs **144** ein Zwischenraum **247** zwischen dem verschiebbaren Wandbereich **144** einerseits und den weiteren Begrenzungswänden des Trocknernutzraums **116** andererseits, welcher breit genug ist, um es der Wartungsperson **246** zu ermöglichen, zwischen dem verschiebbaren Wandbereich **144** und diesen übrigen Begrenzungswänden zu stehen und sich parallel zu der Förderrichtung **108** hin und her zu bewegen.

Wie aus den Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, ist der untere Ab-

schnitt 164 des Luftzuführkanals 162 durch eine im wesentlichen parallel zu dem oberen Abschnitt 168 des verschiebbaren Wandbereichs 144 ausgerichtete Filterwand 248 in eine dem verschiebbaren Wandbereich 144 zugewandte Düsenvorkammer 250 und einen der Außenwand 110 zugewandten Druckkanal 252 unterteilt. Die Düsenvorkammern 250 bilden jeweils Reinluftbereiche der Luftzuführkanäle 162.

Die Filterwand 248 weist Filteröffnungen 254 auf, welche durch im wesentlichen rechteckige Filterkassetten 256 verschlossen sind. Diese Filterkassetten 256 umfassen einen im wesentlichen rechteckigen Rahmen mit darin eingespanntem Filtermaterial.

Der obere Abschnitt 166 jedes der Luftzuführkanäle 162 steht mit dem jeweiligen Druckkanal 252 in Verbindung und ist nach oben durch die Decke 106 der Trocknerkabine 102 und seitlich durch jeweils eine der Außenwände 110 und eine derselben gegenüberliegende vertikale Seitenwand 258 begrenzt.

In regelmäßigen Abständen sind in den oberen Abschnitten 166 der Luftzuführkanäle 162 Ventilatoren 260 mit vertikaler Ventilatorachse und einem auf die Decke 106 der Trocknerkabine 102 aufgesetzten Ventilatorantrieb 262 vorgesehen. Diese Ventilatoren 260 sind saugseitig über einen vertikalen Ansaugschacht 264 (siehe Fig. 3) mit jeweils einem der Luftabführkanäle 138 verbunden.

Zwischen den Seitenwänden 258 der einander gegenüberliegenden oberen Abschnitte 166 der Luftzuführkanäle 162 ist ein Abluftabführkanal 266 ausgebildet, welcher einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, sich längs der Förderrichtung 108 erstreckt und von dem Trocknernutzraum 116 durch eine Bodenwand 268 getrennt ist.

Der Abluftabführkanal 266 dient dem Abführen eines Teils der im Heißlufttrockner 100 zirkulierenden Trocknerluft zu einer (nicht dargestellten) thermischen Abluftreinigungsanlage, in der die mit Lösungsmitteldämpfen belastete Abluft des Heißlufttrockners 100 einer thermischen Reinigung unterzogen wird, bei der der Lösungsmittelanteil oxidiert wird. Die aus der thermischen Abluftreinigungsanlage austretende gereinigte und erwärmte Luft wird als Reingas bezeichnet.

Ferner ist innerhalb des Abluftabführkanals 266 ein parallel zur Förderrichtung 108 verlaufendes Frischluftzuführrohr 270 angeordnet, welches der Zufuhr von Frischluft zu dem Heißlufttrockner 100 dient.

Der vorstehend beschriebene Heißlufttrockner funktioniert wie folgt:

Im Betriebszustand des Heißlufttrockners 100 befinden sich sämtliche verschiebbaren Wandbereiche 144 in der jeweiligen Betriebsstellung und sind in dieser mittels der Schnellverriegelungselemente verriegelt.

Mittels der Ventilatoren 260 wird ein durch den Heißlufttrockner 100 zirkulierender Heißluftstrom erzeugt, indem die Ventilatoren 260 Luft aus dem jeweils zugeordneten Ansaugschacht 264 in vertikaler Richtung ansaugen und in horizontaler Richtung in die oberen Abschnitte 166 der Luftzuführkanäle 162 auswerfen. Aus diesen Abschnitten gelangt die Trocknerluft in die Druckkanäle 252 und von dort durch die Filterkassetten 256 in die Düsenvorkammern 250, wobei die Trocknerluft mittels der Filter gereinigt wird.

Aus den Düsenvorkammern 250 wird die Trocknerluft durch die Luftzuführdüsen 170 in Richtung auf die durch den Trocknernutzraum 116 geförderten Fahrzeugkarosserien 120 ausgeworfen, so daß die lackierten Oberflächen der Fahrzeugkarosserien 120 durch Konvektion getrocknet werden.

Die Luft aus dem Trocknernutzraum 116 gelangt durch die Eintrittsöffnungen 152 in die Aufheizkammern 126, wo

sie die Außenwand der jeweiligen Reingasrohrleitung 122 umströmt, um zu den Austrittsöffnungen 154 zu gelangen.

Durch die Reingasrohrleitungen 122 wird das in der vorstehend genannten thermischen Reinigungsanlage durch Verbrennung der Lösungsmitteldämpfe erzeugte und auf Temperaturen von typischerweise 450°C bis 500°C erhitzte Reingas von der thermischen Reinigungsanlage zu einem (nicht dargestellten) Abluftkamin geleitet. Beim Umströmen der Reingasrohrleitungen 122 nimmt die Trocknerluft Wärme aus diesem Reingas auf.

Die hierdurch erwärmte Trocknerluft strömt durch die Austrittsöffnungen 154 in den jeweiligen Luftabführkanal 138 und von dort in einen der Ansaugschächte 264, wodurch der Luftkreislauf durch den Heißlufttrockner 100 geschlossen wird.

Mit Lösungsmitteldämpfen beladene Abluft wird diesem Kreislauf entnommen und durch den Abluftabführkanal 266 der thermischen Reinigungsanlage zugeführt.

Von Lösemitteldämpfen freie Frischluft wird durch das Frischluftzuführrohr 270 dem Luftkreislauf durch den Heißlufttrockner 100 zugeführt.

In regelmäßigen Wartungszeitabständen müssen die Filterkassetten 256 ausgewechselt und die Begrenzungswände der Düsenvorkammern 250 gereinigt werden, um einen Eintrag von Schmutzpartikeln in den Trocknernutzraum 116 und auf die zu trocknenden Fahrzeugkarosserien 120 zu vermeiden.

Zu diesem Zweck wird der Luftkreislauf durch den Heißlufttrockner 100 unterbrochen, nachdem die zu trocknenden Fahrzeugkarosserien 120 aus dem Heißlufttrockner 100 hinaus gefördert worden sind.

Die verschiebbaren Wandbereiche 144 werden durch Verdrehen der Schnellverriegelungselemente in die jeweilige Freigabestellung entriegelt. Daraufhin werden die verschiebbaren Wandbereiche 144 zugleich oder nacheinander durch Ausziehen der Innenrohre 218 aus den Außenrohren 174 von der Betriebs- in die Wartungsstellung gebracht.

In dieser Wartungsstellung sind die an den verschiebbaren Wandbereichen 144 angeordneten Luftzuführdüsen 170 beidseitig für eine Reinigung zugänglich.

Ferner sind auch die übrigen Begrenzungswände der Düsenvorkammern 250 und der Luftabführkanäle 138 für eine Reinigung durch eine Wartungsperson 246 zugänglich.

Schließlich ist es bei in der Wartungsstellung befindlichen verschiebbaren Wandbereichen 144 sehr einfach möglich, die Filterkassetten 256 von der jeweiligen Filterwand 248 zu lösen und durch frische Filterkassetten 256 zu ersetzen.

Nach Abschluß der Wartungsarbeiten werden die verschiebbaren Wandbereiche 144 durch Einschieben der Innenrohre 218 in die Außenrohre 174 von der jeweiligen Wartungsstellung in die Betriebsstellung zurück verschoben und in der Betriebsstellung mittels der Schnellverriegelungselemente verriegelt.

Danach kann der Betrieb des Heißlufttrockners 100 wieder aufgenommen werden.

#### Patentansprüche

1. Heißlufttrockner für eine Beschichtungsanlage, insbesondere für eine Beschichtungsanlage für Fahrzeugkarosserien, umfassend einen Trocknernutzraum (116) zur Aufnahme zu trocknender Gegenstände (120), mindestens einen Luftzuführkanal (162), der von dem Trocknernutzraum (116) zuzuführender Trocknerluft durchströmbar ist, und eine zwischen dem Trocknernutzraum (116) und dem Luftzuführkanal (162) angeordnete Trennwand (146), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Wandbereich (144) der Trennwand



- (146) von einer Betriebsstellung, in welcher der Bereich (144) der Trennwand (146) einen Zugang zum Innenraum des Luftzuführkanals (162) von dem Trocknernutzraum (116) aus verschließt, in eine Wartungsstellung, in welcher der Bereich (144) der Trennwand (146) den Zugang zu dem Innenraum des Luftzuführkanals (162) von dem Trocknernutzraum (116) aus freigibt, verschiebbar ist.
2. Heißlufttrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Wandbereich (144) im wesentlichen geradlinig von der Betriebsstellung in die Wartungsstellung verschiebbar ist.
3. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Wandbereich (144) aus der Betriebsstellung in den Trocknernutzraum (116) hinein verschiebbar ist.
4. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Trocknernutzraum (116) als Tunnel mit einer Längsrichtung (108) ausgebildet ist und der verschiebbare Wandbereich (144) quer, vorzugsweise im wesentlichen senkrecht, zu der Längsrichtung (108) des Trocknernutzraums (116) von der Betriebsstellung in die Wartungsstellung verschiebbar ist.
5. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Wandbereich (144) an einer Führungseinrichtung (172) verschieblich geführt ist.
6. Heißlufttrockner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Wandbereich (144) in der Betriebsstellung und in der Wartungsstellung an der Führungseinrichtung (172) gehalten ist.
7. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung als Teleskop-Führungseinrichtung ausgebildet ist.
8. Heißlufttrockner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (172) ein stationäres Element und ein an dem stationären Element verschieblich geführtes bewegliches Element (218) umfaßt.
9. Heißlufttrockner nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das stationäre Element (174) und das bewegliche Element (218) im wesentlichen rohrförmig, insbesondere kreisrohrförmig, ausgebildet sind.
10. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Element (218) mittels mindestens einer Führungsrolle an dem stationären Element geführt ist.
11. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (172) mindestens eine Tragrolle umfaßt, auf welcher das bewegliche Element (218) aufliegt.
12. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (172) mindestens eine Stützrolle umfaßt, mittels derer das bewegliche Element (218) sich an dem stationären Element (174) abstützt.
13. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Element (218) in dem stationären Element (174) verschieblich geführt ist.
14. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (172) in der Betriebsstellung des verschiebbaren Wandbereichs (144) außerhalb des Trocknernutzraums (116) angeordnet ist.
15. Heißlufttrockner nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (172) an ei-

- nem außerhalb des Trocknernutzraums (116) angeordneten Haltepunkt, vorzugsweise an einer Außenwand (110) des Heißlufttrockners (100), festgelegt ist.
16. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Wandbereich (144) mindestens eine Luftzuführdüse (170) umfaßt.
17. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Wandbereich (144) sich über die gesamte Höhe der Trennwand (146) zwischen dem Trocknernutzraum (116) und dem Luftzuführkanal (162) erstreckt.
18. Heißlufttrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Heißlufttrockner (100) mindestens einen Luftabführkanal (138), der von aus dem Trocknernutzraum (116) abzuführender Trocknerabluft durchströmbar ist, umfaßt und daß der verschiebbare Wandbereich (144) einen Bereich einer zwischen dem Trocknernutzraum (116) und dem Luftabführkanal (138) angeordneten Trennwand umfaßt.
19. Heißlufttrockner nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Wandbereich (144) sich über die gesamte Höhe der Trennwand zwischen dem Trocknernutzraum (116) und dem Luftabführkanal (138) erstreckt.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



FIG.1

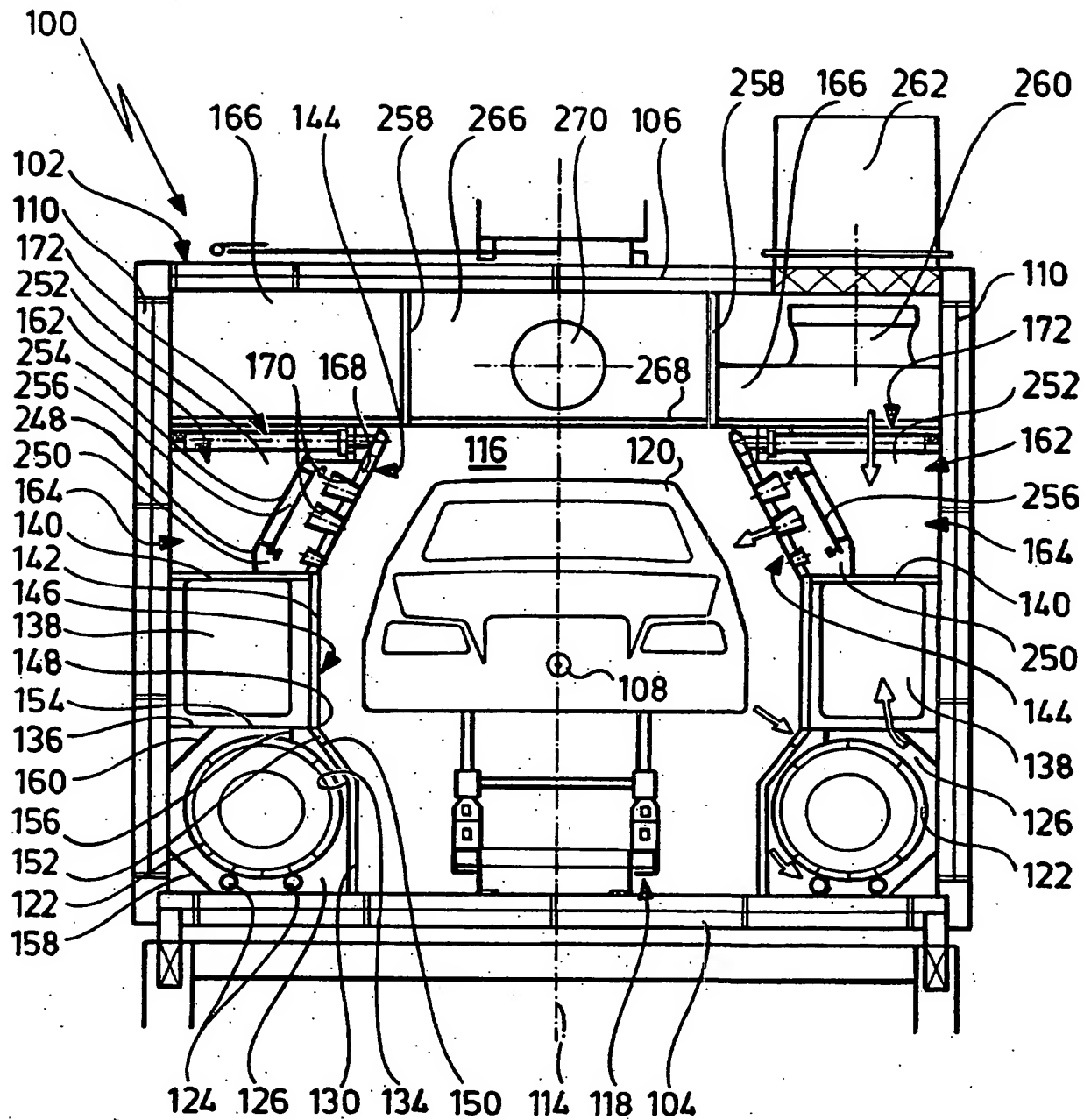


FIG. 2

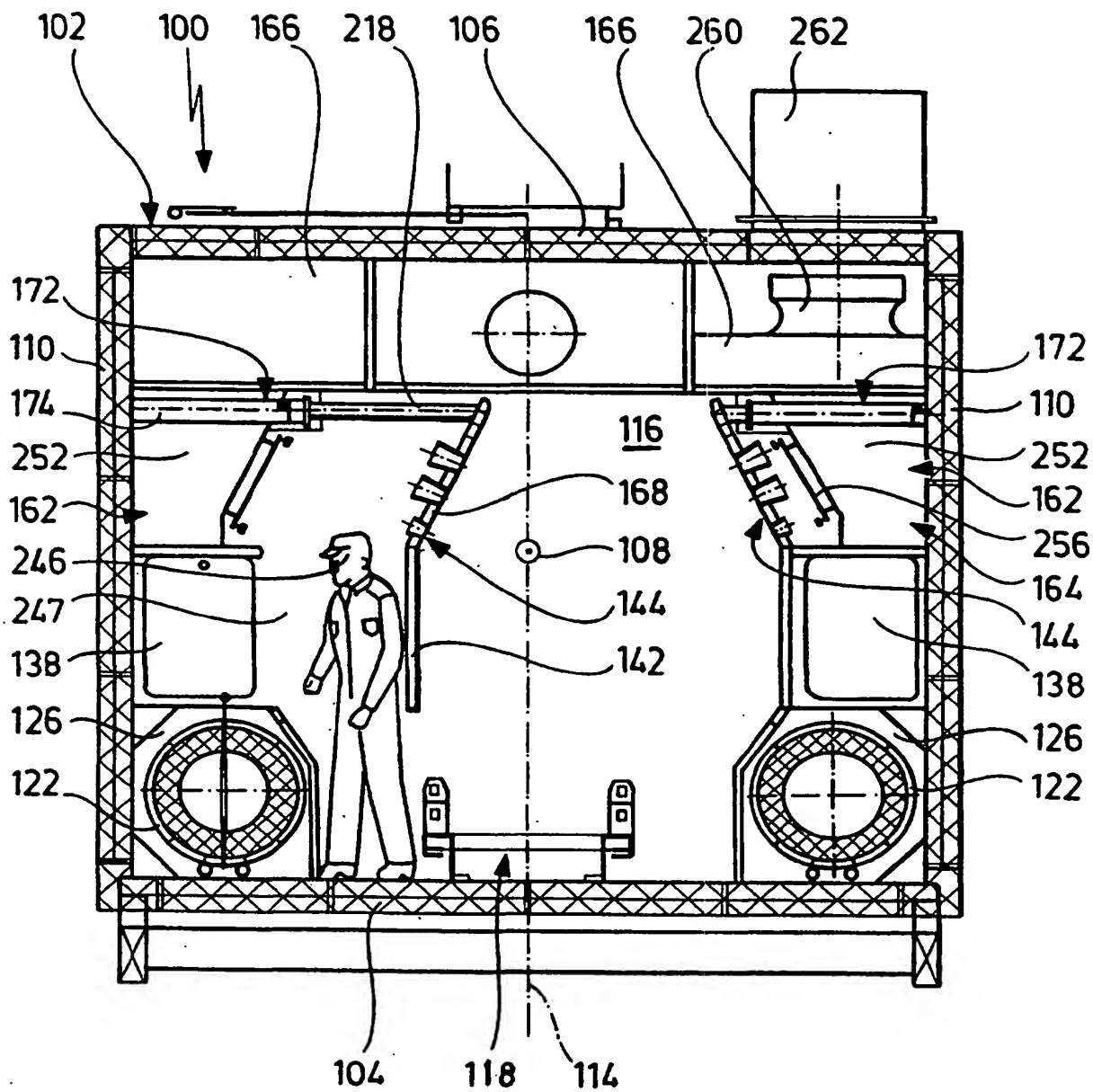
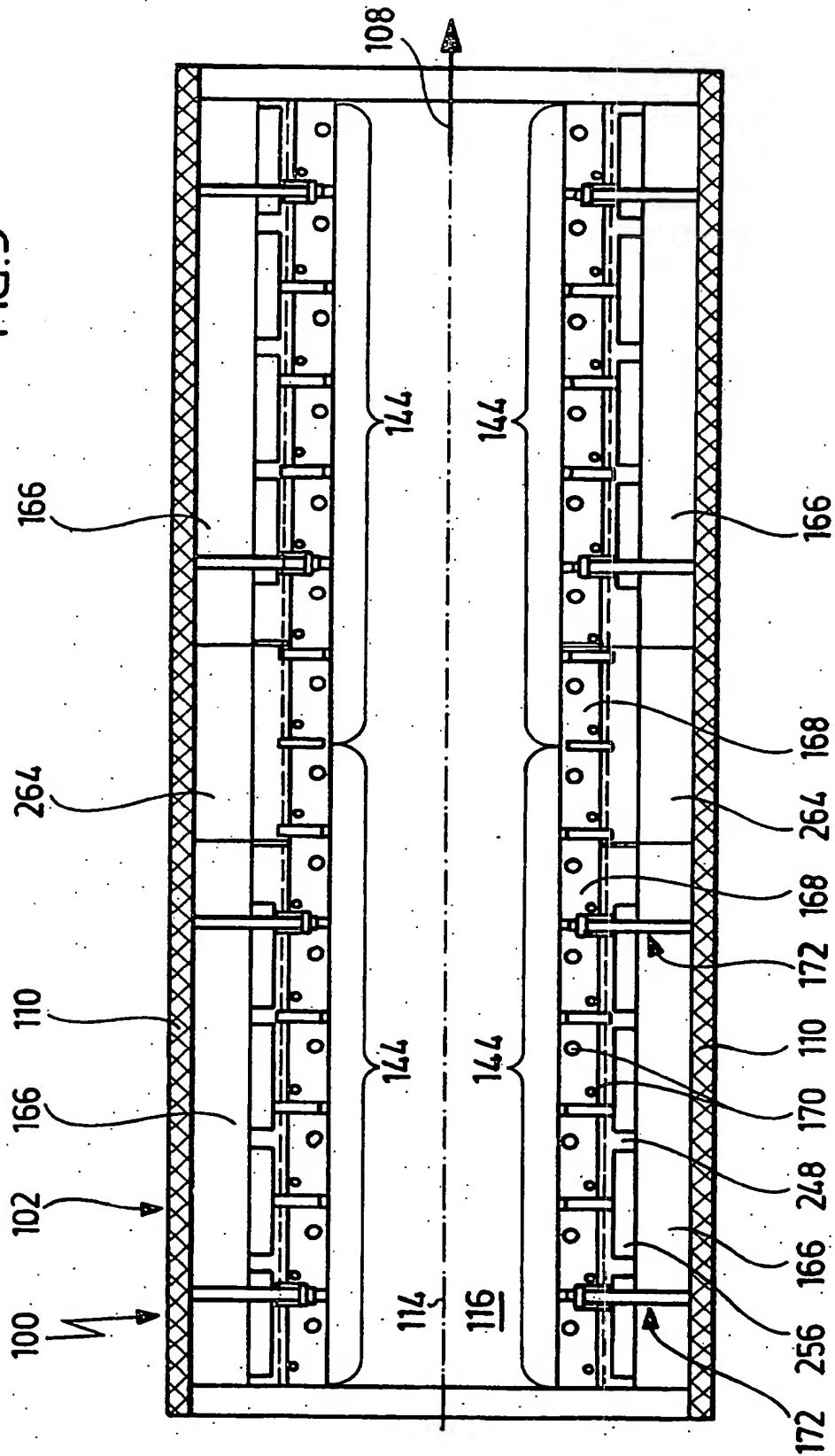


FIG.3



7.51F

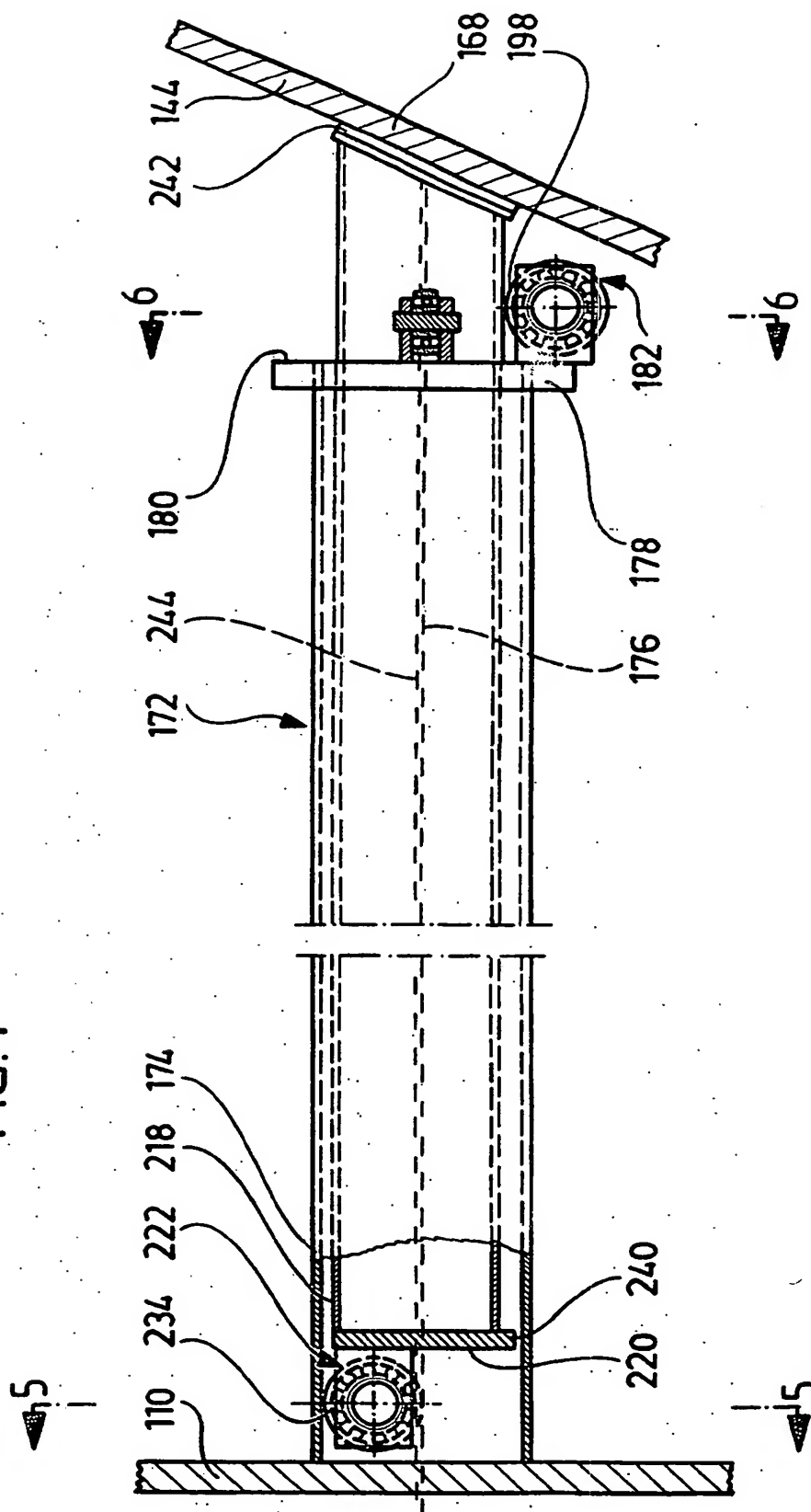


FIG. 5

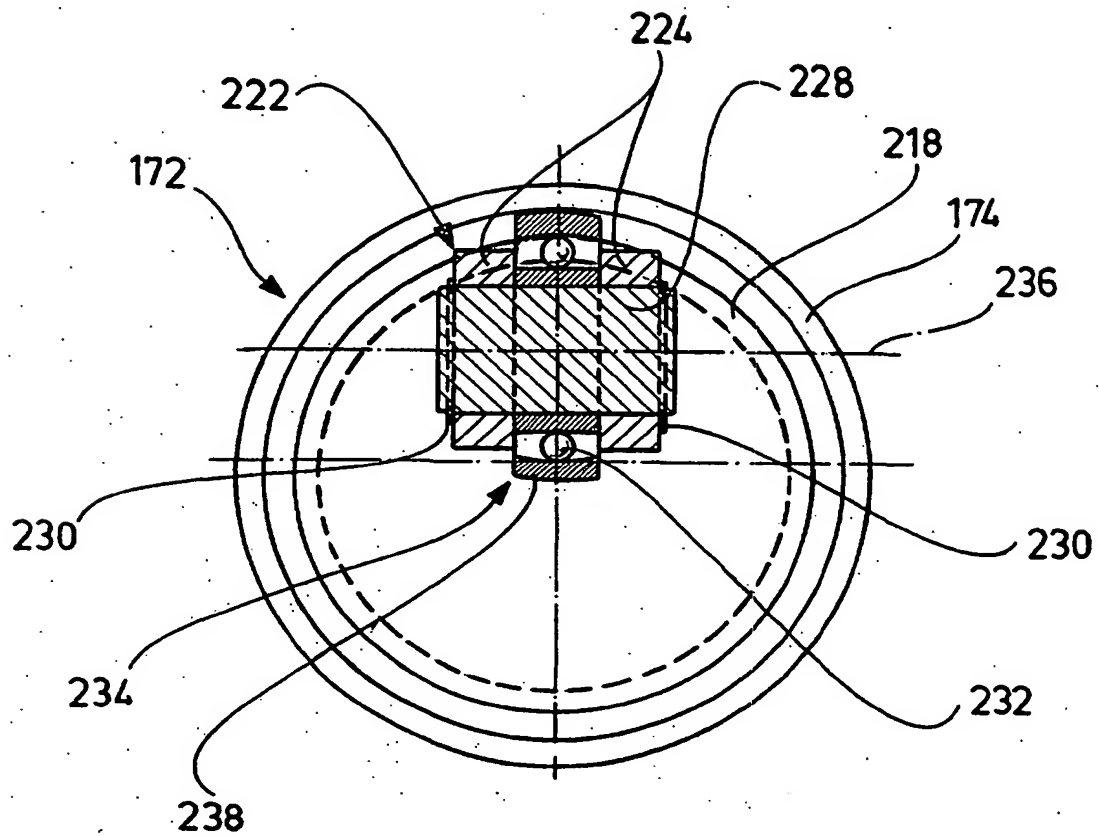


FIG. 6

